



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    9 月 2 0 日  
Date of Application:

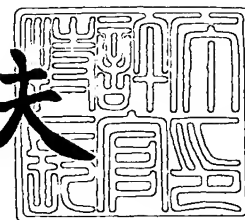
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 7 5 6 8 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 7 5 6 8 1 ]

出      願      人            株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 IP7267

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25B 1/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 太田 宏巳

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 竹内 雅之

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 山口 素弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100100022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 洋二

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108198

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三浦 高広

    【電話番号】 052-565-9911



【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸気圧縮式冷凍機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって

、

室外に配置され、圧縮機（１０）から吐出した高压冷媒の熱を放熱する高压側熱交換器（２０）と、

室内に配置され、低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（３０）と、

高压冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、前記ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により前記低压側熱交換器（３０）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、

前記エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低压側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）とを備え、

前記低压側熱交換器（３０）に流入する冷媒を減圧させる絞り手段（６０）が室内側に配置されていることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 2】 前記絞り手段（６０）は、室内冷媒配管（９０）と室外冷媒配管（９４）との接続部に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 3】 前記絞り手段（６０）は、室内冷媒配管（９０）と前記低压側熱交換器（３０）との接続部に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 4】 前記絞り手段は、前記接続部に設けられたオリフィス（９１a）により構成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項 5】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって

、

室外に配置され、圧縮機（１０）から吐出した高压冷媒の熱を放熱する高压側

熱交換器（20）と、

室内に配置され、低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（30）と、

高压冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、前記ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により前記低压側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、

前記エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低压側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）と、

前記低压側熱交換器（30）に流入する冷媒を減圧させる絞り手段（60）とを備え、

前記絞り手段（60）は、前記低压側熱交換器（30）と前記気液分離器（50）とを繋ぐ冷媒経路のうち、中間点より前記低压側熱交換器（30）側に配置されていることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項6】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって

、  
室外に配置され、圧縮機（10）から吐出した高压冷媒の熱を放熱する高压側熱交換器（20）と、

室内に配置され、低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（30）と、

高压冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、前記ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により前記低压側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、

前記エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低压側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）と、

前記低压側熱交換器（30）に流入する冷媒を減圧させる絞り手段（60）と

、  
前記気液分離器（50）を流出して前記低压側熱交換器（30）に向けて流れ

冷媒と前記低圧側熱交換器（30）を流出して前記エジェクタ（40）に吸引される冷媒とを熱交換する熱交換器（81）とを備え、

前記絞り手段（60）は、前記熱交換器（81）の冷媒流出側に配置されていることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍機。

【請求項7】 低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって、

室外に配置され、圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）と、

室内に配置され、低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（30）と、

高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、前記ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により前記低圧側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、

前記エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が前記圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が前記低圧側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）とを備え、

前記低圧側熱交換器（30）は、上下方向に延びる複数本のチューブ（31）、及び水平方向に延びて前記複数本のチューブ（31）と連通するヘッダタンク（33）を有して構成されており、

さらに、冷媒入口部（33a）は下方側に配置された前記ヘッダタンク（33）に設けられていることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蒸気圧縮式冷凍機のうち減圧手段としてエジェクタを用いたエジェクタサイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エジェクタサイクルとは、エジェクタにて冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸

発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させる蒸気圧縮式冷凍機である（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平5-149652号公報

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、エジェクタサイクルでは、特許文献1に記載されているように、気液分離器にて分離された液相冷媒をエジェクタのポンプ作用（JIS Z 8126 番号2.1.2.3等参照）にて低圧側熱交換器である蒸発器に循環させるが、蒸発器に流入する冷媒の圧力及び温度を確実に低下させるために、蒸発器と気液分離器との間にオリフィスやキャピラリーチューブ等の絞り手段を設ける場合がある。

#### 【0005】

しかし、絞り手段と蒸発器とを繋ぐ冷媒配管が比較的に長い場合には、絞り手段にて減圧された低温液相冷媒の一部が、蒸発器に流入する前に冷媒配管が設置された雰囲気から吸熱して蒸発してしまうので、蒸発器に気液二相状態の冷媒が流入してしまう。

#### 【0006】

そして、蒸発器に気液二相状態の冷媒が流入すると、略液相冷媒のみが蒸発器内に流入する場合に比べて蒸発する冷媒量が減少するため、蒸発器で発生する冷凍能力（吸熱能力）が減少してしまう。

#### 【0007】

また、液相冷媒と気相冷媒とでは密度が大きく相違するため、蒸発器内における気相冷媒の流通経路と液相冷媒の流通経路が相違してしまい、蒸発器内において、気相冷媒の割合が大きい部位と液相冷媒の割合が大きい部位とが発生してしまうおそれが高い。

#### 【0008】

このため、蒸発器の部位によって発生する冷凍能力が相違してしまうため、蒸発器の部位によって表面温度が相違してしまい、いわゆる「温度分布が悪化する」といった問題が発生してしまう。

#### 【 0 0 0 9 】

ところで、膨張弁等の等エンタルピ的に冷媒を減圧する減圧手段を有する蒸気圧縮式冷凍機（以下、膨張弁サイクルと呼ぶ。）では、圧縮機の吸入側の蒸発器の冷媒出口側に接続して圧縮機のポンプ作用を直接的に蒸発器に作用させて冷媒を循環させるのに対して、エジェクタサイクルでは、前述のごとく、エジェクタのポンプ作用にて蒸発器に冷媒を循環させることに加えて、膨張弁サイクルに比べて蒸発器に流入する液相冷媒量が多いので、蒸発器に流入する冷媒の流速が膨張弁サイクルに比べて小さくなってしまう。

#### 【 0 0 1 0 】

そして、蒸発器に流速の小さい冷媒が蒸発器の上方側から流入すると、以下のような問題が発生する。

#### 【 0 0 1 1 】

すなわち、蒸発器は、通常、上下方向に延びる複数本のチューブ、及び水平方向に延びて複数本のチューブと連通するヘッダタンクを有して構成されており、上方側のヘッダタンク側から蒸発器に流入した冷媒は、上方側のヘッダタンクにて各チューブに分配供給される。

#### 【 0 0 1 2 】

このとき、流速が低く冷媒の動圧が小さい場合には、重力の影響により密度の大きい液相冷媒は入口近傍のチューブに流入し、密度の小さい気相冷媒は液相冷媒より奥側のチューブに流入してしまう可能性が高い。

#### 【 0 0 1 3 】

そして、液相冷媒が入口近傍のチューブに流入し、気相冷媒が液相冷媒より奥側のチューブに流入してしまうと、蒸発器の部位によって発生する冷凍能力が相違してしまうため、蒸発器の部位によって表面温度が相違してしまい、温度分布が悪化するという問題が発生してしまう。

#### 【 0 0 1 4 】



本発明は、上記点に鑑み、第 1 には、従来と異なる新規な蒸気圧縮式冷凍機を提供し、第 2 には、蒸気圧縮式冷凍機の吸熱能力の低下を防止し、第 3 には、温度分布が悪化するといった問題を改善することを目的とする。

#### 【 0 0 1 5 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって、室外に配置され、圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）と、室内に配置され、低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（30）と、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により低圧側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低圧側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）とを備え、低圧側熱交換器（30）に流入する冷媒を減圧させる絞り手段（60）が室内側に配置されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 6 】

これにより、絞り手段（60）から低圧側熱交換器（30）に至る冷媒経路を短くすることができるので、低圧側熱交換器（30）に流入する前に雰囲気から吸熱して低圧側熱交換器（30）に流入する冷媒が蒸発してしまうといったことを十分に抑制できる。

#### 【 0 0 1 7 】

したがって、低圧側熱交換器（30）に気液二相状態の冷媒が流入してしまうことを抑制できるので、低圧側熱交換器（30）で発生する冷凍能力（吸熱能力）が減少してしまうこと防止しつつ、温度分布が悪化することを抑制できる。

#### 【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明では、絞り手段（60）は、室内冷媒配管（90）と室外冷媒配管（94）との接続部に配置されていることを特徴とするものである。

**【 0 0 1 9 】**

請求項 3 に記載の発明では、絞り手段（6 0）は、室内冷媒配管（9 0）と低压側熱交換器（3 0）との接続部に配置されていることを特徴とするものである。

**【 0 0 2 0 】**

請求項 4 に記載の発明では、絞り手段は、接続部に設けられたオリフィス（9 1 a）により構成されていることを特徴とする。

**【 0 0 2 1 】**

これにより、蒸気圧縮式冷凍機の部品点数を増大させることなく、蒸発器 3 0 表面温度を均一化することができ得る。

**【 0 0 2 2 】**

請求項 5 に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって、室外に配置され、圧縮機（1 0）から吐出した高压冷媒の熱を放熱する高压側熱交換器（2 0）と、室内に配置され、低压冷媒を蒸発させる低压側熱交換器（3 0）と、高压冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により低压側熱交換器（3 0）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（1 0）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（4 0）と、エジェクタ（4 0）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（1 0）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低压側熱交換器（3 0）に接続された気液分離手段（5 0）と、低压側熱交換器（3 0）に流入する冷媒を減圧させる絞り手段（6 0）とを備え、絞り手段（6 0）は、低压側熱交換器（3 0）と気液分離器（5 0）とを繋ぐ冷媒経路のうち、中間点より低压側熱交換器（3 0）側に配置されていることを特徴とする。

**【 0 0 2 3 】**

これにより、絞り手段（6 0）から低压側熱交換器（3 0）に至る冷媒経路を短くすることができ得るので、低压側熱交換器（3 0）に流入する前に雰囲気から吸熱して低压側熱交換器（3 0）に流入する冷媒が蒸発してしまうといったことを十分に抑制でき得る。

## 【0024】

請求項 6 に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって、室外に配置され、圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）と、室内に配置され、低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（30）と、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により低圧側熱交換器（30）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（10）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（40）と、エジェクタ（40）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（10）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低圧側熱交換器（30）に接続された気液分離手段（50）と、低圧側熱交換器（30）に流入する冷媒を減圧させる絞り手段（60）と、気液分離器（50）を流出して低圧側熱交換器（30）に向けて流れ冷媒と低圧側熱交換器（30）を流出してエジェクタ（40）に吸引される冷媒とを熱交換する熱交換器（81）とを備え、絞り手段（60）は、熱交換器（81）の冷媒流出側に配置されていることを特徴とする。

## 【0025】

これにより、気液分離器（50）を流出して低圧側熱交換器（30）に向けて流れる冷媒を低圧側熱交換器（30）を流出してエジェクタ（40）に吸引される低温の冷媒にて冷却することができるので、低圧側熱交換器（30）に流入する前の冷媒が気液二相状態となることを抑制して低圧側熱交換器（30）に流入する冷媒を単相に近づけることができる。したがって、低圧側熱交換器（30）で発生する冷凍能力（吸熱能力）が減少してしまうこと防止しつつ、温度分布が悪化することを抑制できる。

## 【0026】

請求項 7 に記載の発明では、低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機であって、室外に配置され、圧縮機（10）から吐出した高圧冷媒の熱を放熱する高圧側熱交換器（20）と、室内に配置され、低圧冷媒を蒸発させる低圧側熱交換器（30）と、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズルを有し、ノズルから噴射する高い速度の冷媒流により低圧側熱交換器（30）にて蒸発

した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１０）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４０）と、エジェクタ（４０）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒用出口が圧縮機（１０）の吸引側に接続され、液相冷媒用出口が低圧側熱交換器（３０）に接続された気液分離手段（５０）とを備え、低圧側熱交換器（３０）は、上下方向に延びる複数本のチューブ（３１）、及び水平方向に延びて複数本のチューブ（３１）と連通するヘッダタンク（３３）を有して構成されており、さらに、冷媒入口部（３３a）は下方側に配置されたヘッダタンク（３３）に設けられていることを特徴とする。

#### 【００２７】

これにより、上方側のヘッダタンク（３３）から冷媒を低圧側熱交換器（３０）内に流入させる場合に比べて重量の影響が小さくなり、流速が低く冷媒の動圧が小さい場合であっても、重力の影響により密度の大きい液相冷媒は入口近傍のチューブ（３１）に流入し、密度の小さい気相冷媒は液相冷媒より奥側のチューブ（３１）に流入してしまうといったことを抑制できる。したがって、低圧側熱交換器（３０）の部位によって表面温度が相違してしまい、温度分布が悪化するといった問題が顕著に発生することを抑制できる。

#### 【００２８】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

#### 【００２９】

##### 【発明の実施の形態】

##### （第１実施形態）

本実施形態は、本発明に係る蒸気圧縮式冷凍機を車両用空調装置に適用したものであって、図１は蒸気圧縮式冷凍機の模式図であり、図２は蒸気圧縮式冷凍機の車両への搭載状態を示す模式図である。

#### 【００３０】

図１中、圧縮機１０は走行用エンジンから動力を得て冷媒を吸入圧縮するものであり、放熱器２０は圧縮機１０から吐出した高温・高圧の冷媒と室外空気とを

熱交換して冷媒を冷却する高圧側熱交換器である。

#### 【0031】

なお、本実施形態では、冷媒をフロンとして高圧側の冷媒圧力、つまり圧縮機 10 の吐出圧を冷媒の臨界圧力未満としているが、例えば冷媒を二酸化炭素等の自然冷媒として高圧側の冷媒圧力を臨界圧力以上としてもよいことは言うまでもない。

#### 【0032】

また、蒸発器 30 は、室内に吹き出す空気と低压冷媒とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させることにより冷凍能力を発揮する低压側熱交換器である。この蒸発器 30 は、図 3 に示すように、上下方向に延びる複数本のチューブ 31、及びチューブ 31 の外表面に接合されて空気と冷媒との熱交換を促進するフィン 32 等からなるコア部、並びに水平方向に延びて複数本のチューブ 31 と連通するヘッダタンク 33 等から構成されており、冷媒入口部 33 a は、下方側に配置されたヘッダタンク 33 に設けられている。

#### 【0033】

なお、本実施形態では、冷媒入口部 33 a から蒸発器 30 に流入した冷媒は、空気流れ下流側に位置するコア部から空気流れ上流側のコア部に流入した後、下方側に設けられた冷媒出口部 33 b から蒸発器 30 外に流出するように設定されている。

#### 【0034】

また、図 1 中、エジェクタ 40 は放熱器 20 から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器 30 にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機 10 の吸入圧を上昇させるエジェクタである。

#### 【0035】

なお、エジェクタ 40 は、流入する高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル 41、ノズル 41 から噴射する高い速度の冷媒流の巻き込み作用により蒸発器 30 にて蒸発した気相冷媒を吸引しながら、ノズル 41 から噴射する冷媒流とを混合する混合部 42、及びノズル 41 から噴射する冷媒と蒸発器 30 から吸引した冷媒とを混合させな

がら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ 43 等からなるものである。

#### 【0036】

このとき、混合部 42 においては、ノズル 41 から噴射する駆動流の運動量と蒸発器 30 から吸引される吸引流の運動量との和が保存されるように駆動流と吸引流とが混合するので、混合部 42 においても冷媒の圧力が（静圧）が上昇する。

#### 【0037】

一方、ディフューザ 43 においては、通路断面積を徐々に拡大することにより、冷媒の速度エネルギー（動圧）を圧力エネルギー（静圧）に変換するので、エジェクタ 40 においては、混合部 42 及びディフューザ 43 の両者にて冷媒圧力を昇圧する。そこで、混合部 42 とディフューザ 43 とを総称して昇圧部と呼ぶ。

#### 【0038】

因みに、本実施形態では、ノズル 41 から噴出する冷媒の速度を音速以上まで加速するために、通路途中に通路面積が最も縮小した喉部を有するラバールノズル（流体力学（東京大学出版会）参照）を採用しているが、勿論、先細ノズルを採用してもよいことは言うまでもない。

#### 【0039】

また、気液分離器 50 はエジェクタ 40 から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離手段であり、気液分離器 50 の気相冷媒流出口は圧縮機 10 の吸引側に接続され、液相冷媒流出口は蒸発器 30 側に接続されている。

#### 【0040】

絞り 60 は気液分離器 50 から流出した液相冷媒を減圧する減圧手段であり、この絞り 60 は、図 4 に示すように、室内冷媒配管 90 と蒸発器 30 とを接続する接続部 91 のうち室内冷媒配管 90 に接合されたジョイントブロック 91 に設けられたオリフィス 91a により構成されている。なお、本実施形態では、オリフィス 91a の穴径は約 1.5 mm で有り、配管内径の約 1/4 程度である。

#### 【0041】

つまり、本実施形態に係る絞り 6 0 は、蒸発器 3 0 と気液分離器 5 0 とを繋ぐ冷媒経路のうち中間点より蒸発器 3 0 側であって、車室内側に位置することとなる。

#### 【 0 0 4 2 】

なお、蒸発器 3 0 側のジョイントブロック 9 2 は、蒸発器 3 0 にろう付けされているとともに、Ｏリング 9 3 等シール手段により密閉された状態でボルト等の機械的締結手段により室内冷媒配管 9 0 側のジョイントブロック 9 1 に固定されている。

#### 【 0 0 4 3 】

また、図 1 中、オイル戻し通路 7 0 は気液分離器 5 0 にて分離された冷凍機油を圧縮機 1 0 の吸入側に戻すものであり、内部熱交換器 8 0 は圧縮機 1 0 に吸引される低压側冷媒と放熱器 2 0 から流出した高压冷媒とを熱交換する熱交換器である。

#### 【 0 0 4 4 】

なお、本実施形態では、絞り 6 0 としてオリフィスやキャピラリーチューブ等の開度が固定された固定絞りを採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば蒸発器 3 0 の冷媒出口側における冷媒過熱度が所定値となるように絞り開度を可変制御する温度式膨脹弁等を用いてもよいことは言うまでもない。

#### 【 0 0 4 5 】

次に、本実施形態に係るエジェクタサイクル（蒸気圧縮式冷凍機）の概略作動を述べる。

#### 【 0 0 4 6 】

圧縮機 1 0 が起動すると、気液分離器 5 0 から気相冷媒が圧縮機 1 0 に吸入され、圧縮された冷媒が放熱器 2 0 に吐出される。そして、放熱器 2 0 にて冷却された冷媒は、エジェクタ 4 0 のノズル 4 1 にて減圧膨張して蒸発器 3 0 内の冷媒を吸引する。

#### 【 0 0 4 7 】

そして、蒸発器 3 0 から吸引された冷媒とノズル 4 1 から吹き出す冷媒とは、

混合部 4 2 にて混合しながらディフューザ 4 3 にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器 5 0 に戻る。

#### 【 0 0 4 8 】

一方、エジェクタ 4 0 にて蒸発器 3 0 内の冷媒が吸引されるため、蒸発器 3 0 には絞り 6 0 にて減圧された液相冷媒が気液分離器 5 0 から供給され、その供給された冷媒は、室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発する。

#### 【 0 0 4 9 】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

#### 【 0 0 5 0 】

本実施形態では、下方側のヘッダタンク 3 3 から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させるので、上方側のヘッダタンク 3 3 から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させる場合に比べて重量の影響が小さくなり、流速が低く冷媒の動圧が小さい場合であっても、重力の影響により密度の大きい液相冷媒は入口近傍のチューブ 3 1 に流入し、密度の小さい気相冷媒は液相冷媒より奥側のチューブ 3 1 に流入してしまうといったことを抑制できる。したがって、蒸発器 3 0 の部位によって表面温度が相違してしまい、温度分布が悪化するといった問題が顕著に発生することを抑制できる。

#### 【 0 0 5 1 】

なお、図 5 は冷媒を蒸発器 3 0 の下方側から流入させた場合と上方側から流入させた場合とを比較した試験結果であり、この試験結果から明らかなように、下方側のヘッダタンク 3 3 から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させれば、蒸発器 3 0 表面温度を均一化することが可能となる。

#### 【 0 0 5 2 】

また、絞り 6 0 を車室内に配置して絞り 6 0 から蒸発器 3 0 に至る冷媒経路を短くしているので、蒸発器 3 0 に流入する前に冷媒配管が設置された雰囲気から吸熱して蒸発してしまうといったことを十分に抑制できる。

#### 【 0 0 5 3 】

したがって、蒸発器 3 0 に気液二相状態の冷媒が流入してしまうことを抑制できるので、蒸発器 3 0 で発生する冷凍能力（吸熱能力）が減少してしまうこと防



止しつつ、温度分布が悪化することを抑制できる。

#### 【 0 0 5 4 】

因みに、図 6 は本実施形態に係る蒸発器 3 0 において、絞り 6 0 の位置を変化させた場合の試験結果をまとめた図表であり、この図表からも明らかなように、絞り 6 0 を蒸発器 3 0 に近づければ、蒸発器 3 0 表面温度を均一化することが可能となることが解る。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、図 6 に示す図表では、双方とも下方側から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させる蒸発器にて試験したものであったが、双方とも上方側から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させても蒸発器 3 0 表面温度を均一化することができることは、確認済みである。

#### 【 0 0 5 6 】

また、室内冷媒配管 9 0 と蒸発器 3 0 との接続部に設けられたオリフィス 9 1 a にて絞り 6 0 を構成しているので、エジェクタサイクルの部品点数を増大させることなく、蒸発器 3 0 表面温度を均一化することができ得る。

#### 【 0 0 5 7 】

##### (第 2 実施形態)

本実施形態は、図 7 に示すように、気液分離器 5 0 を流出して蒸発器 3 0 に向けて流れ冷媒と蒸発器 3 0 を流出してエジェクタ 4 0 に吸引される冷媒とを熱交換する熱交換器 8 1 を設けるとともに、絞り 6 0 を熱交換器 8 1 の冷媒流出側に配置したものである。

#### 【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

#### 【 0 0 5 9 】

気液分離器 5 0 を流出して蒸発器 3 0 に向けて流れる冷媒を蒸発器 3 0 を流出してエジェクタ 4 0 に吸引される低温の冷媒にて冷却することができるので、蒸発器 3 0 に流入する前の冷媒が気液二相状態となることを抑制して蒸発器 3 0 に流入する冷媒を単相に近づけることができる。したがって、蒸発器 3 0 で発生する冷凍能力（吸熱能力）が減少してしまうこと防止しつつ、温度分布が悪化する

ことを抑制できる。

**【0 0 6 0】**

(第 3 実施形態)

本実施形態は、図 8 に示すように、室内冷媒配管 9 0 と室外冷媒配管 9 4 との接続部に絞り 6 0 を配置したものである。因みに、図 8 は本実施形態の一例を示すもので、本実施形態は図 8 に示された形状に限定されるものではない。

**【0 0 6 1】**

なお、絞り 6 0 の位置、つまり接続部の位置は、室内と室外とを仕切る区画壁と同一の位置、又は室内側に配置することが望ましいが、室外側に配置してもよい。

**【0 0 6 2】**

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、2 つのコア部が空気流れに対して直列に並び、かつ、冷媒出口 3 3 b が下方側に在るものであったが、本発明はこのような蒸発器 3 0 にその適用が限定されるものではなく、例えばコア部が 1 つで、冷媒出口 3 3 b が上方側に在るものであってもよい。

**【0 0 6 3】**

また、上述の実施形態では、車両用空調装置に本発明を適用したが、本発明の適用はこれに限定されるものではない。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

本発明の第 1 実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の模式図である。

**【図 2】**

本発明の第 1 実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の車両への搭載状態を示す模式図である。

**【図 3】**

本発明の第 1 実施形態に係る蒸発器の模式図である。

**【図 4】**

図 3 の A 矢視図である。

**【図 5】**

本発明の第 1 実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の効果を示す説明図である。

**【図 6】**

本発明の第 1 実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の効果を示す図表である。

**【図 7】**

本発明の第 2 実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の模式図である。

**【図 8】**

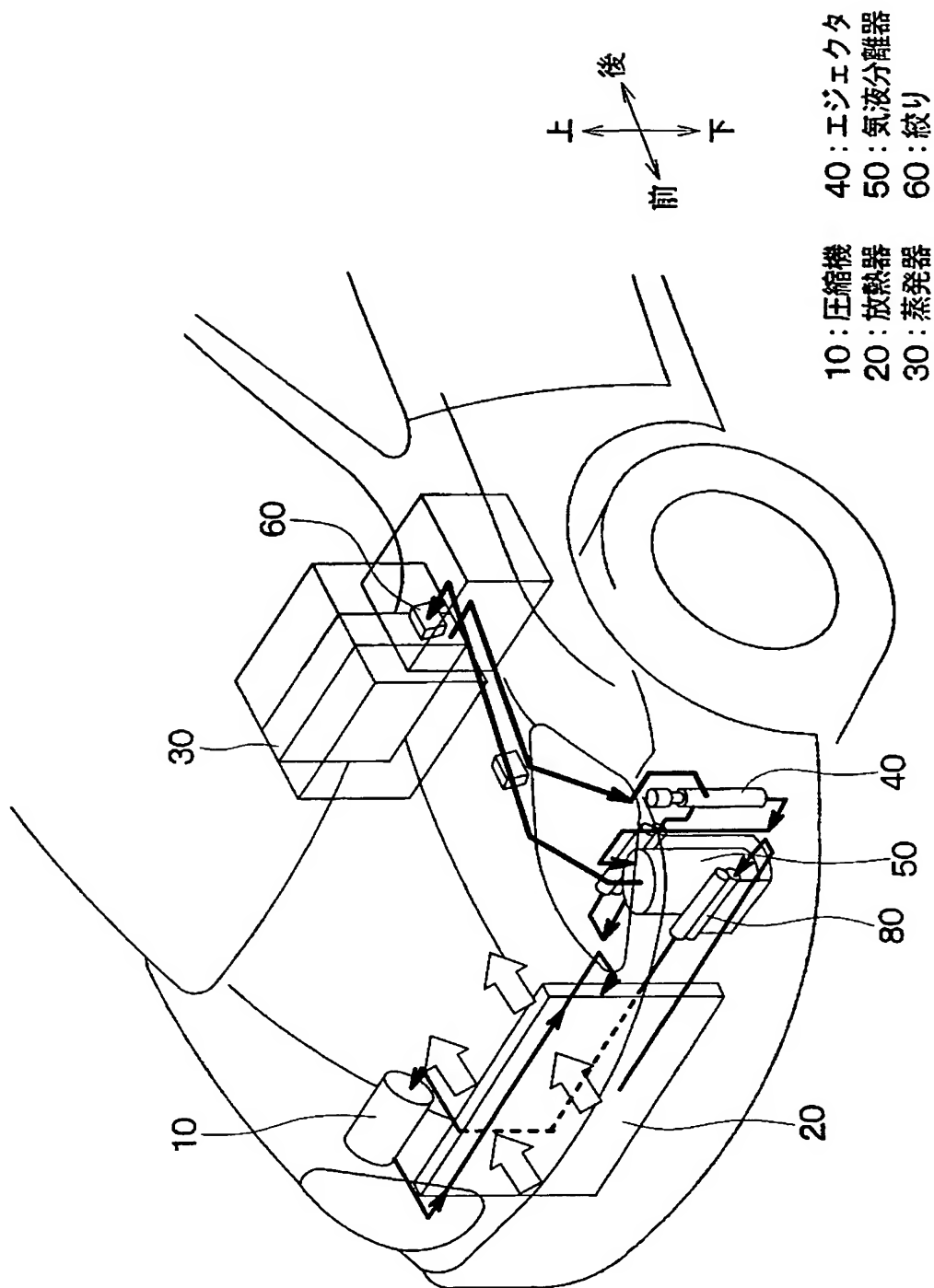
本発明の第 3 実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機の特徴を示す説明図である。

**【符号の説明】**

1 0…圧縮機、2 0…放熱器、3 0…蒸発器、4 0…エジェクタ、  
5 0…気液分離器、6 0…絞り。



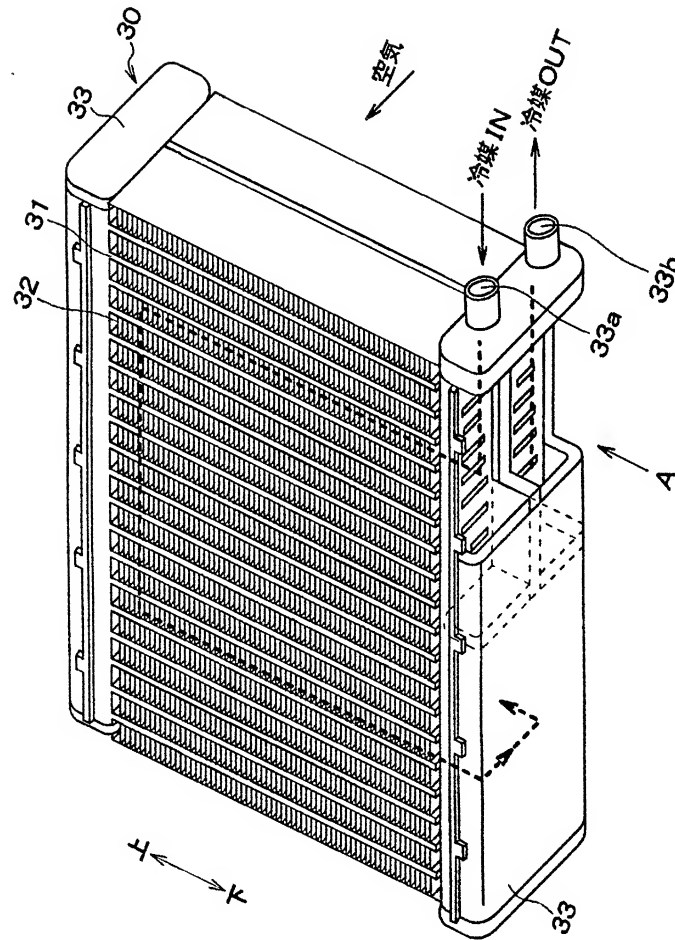
【図 2】



【図3】

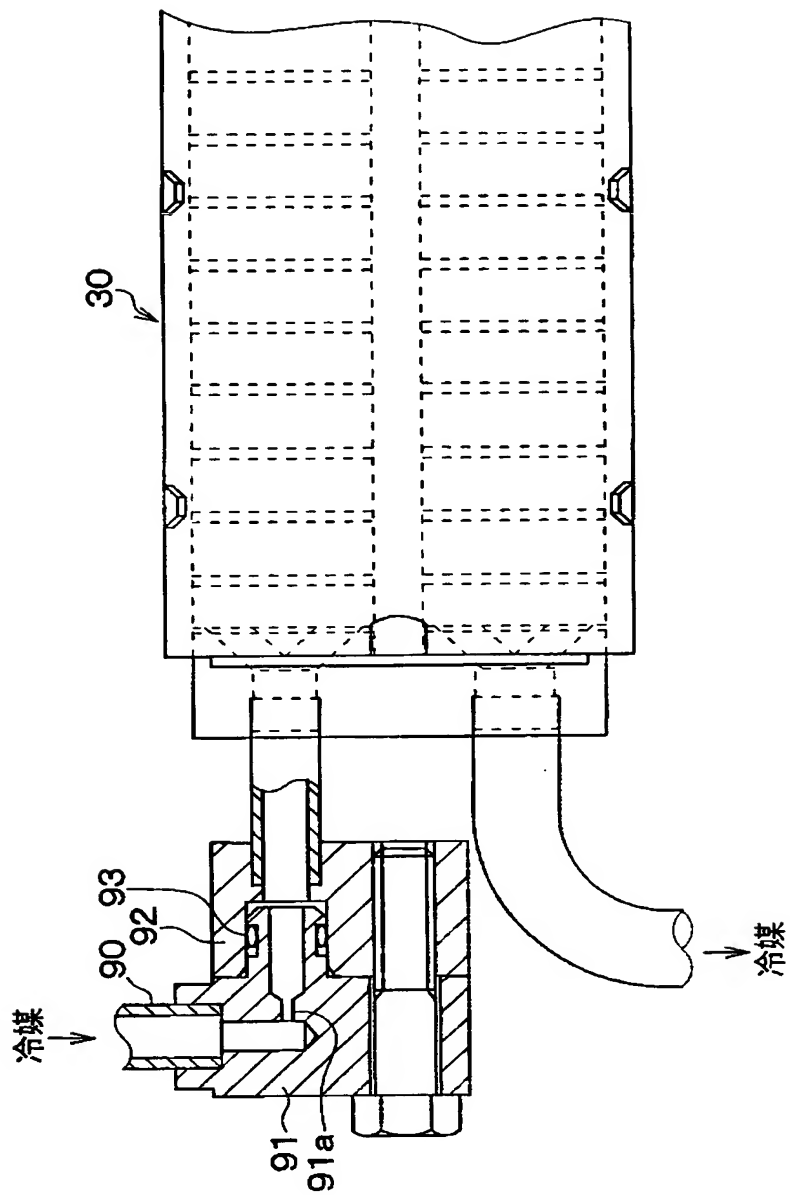
特願2002-275681

ページ: 3/



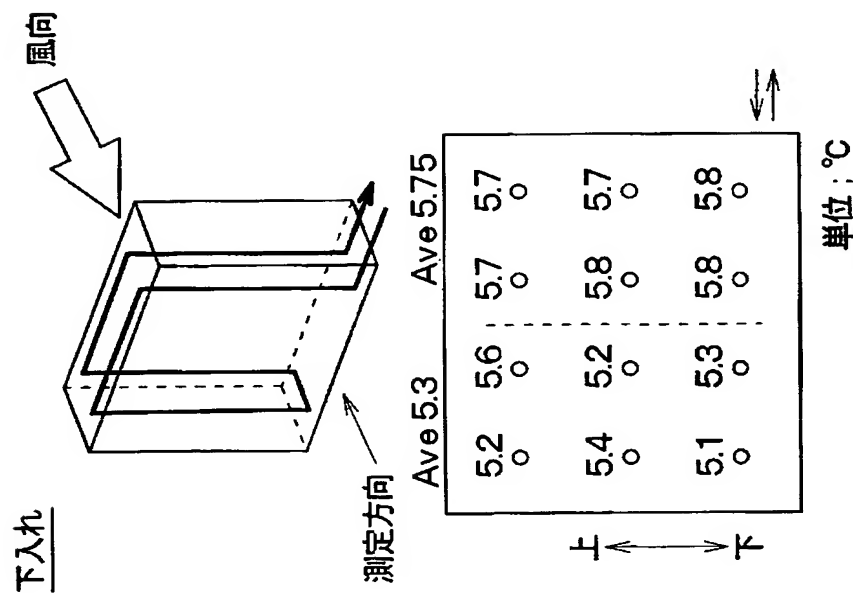
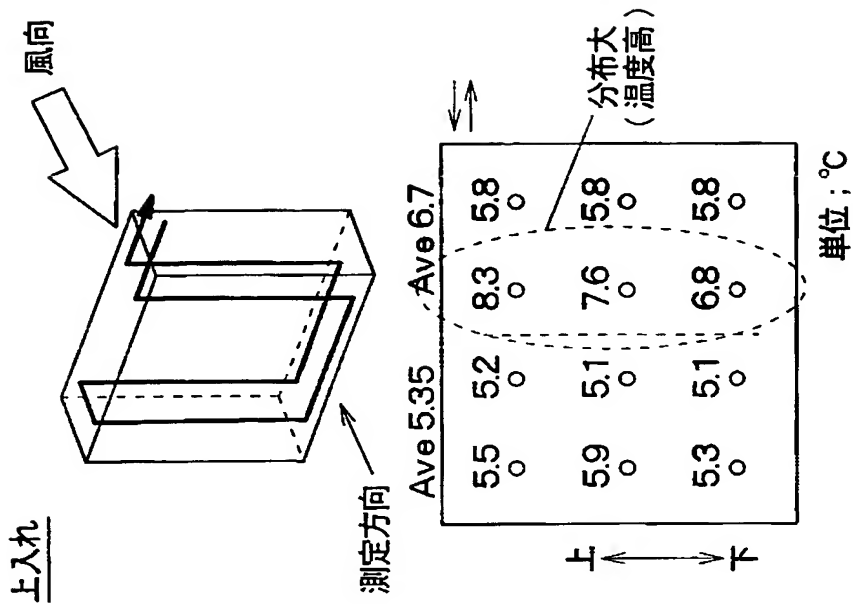
出証特2003-3070963

【図 4】



【図 5】

空気条件: 27℃ 50%RH 450m 3/h  
エ/入口圧力: 38.4 kgf/cm2G(38.7MPa)





【図 6】

	絞り位置がエンジンルームの場合				絞り位置がエバポレータ直前の場合			
エバ状態	ブロワIN温度: 35.1℃ エバ圧力: 4.4MPa				ブロワIN温度: 29.2℃ エバ圧力: 4.8MPa			
吹出し空気温度	Pa席 サイド	Pa席 センター	Dr席 センター	Dr席 サイド	Pa席 サイド	Pa席 センター	Dr席 センター	Dr席 サイド
	21.1℃	19.2℃	17.7℃	17.9℃	15.2℃	14.6℃	14.0℃	15.5℃
ばらつき: 3.4℃				ばらつき: 1.5℃				
エバ後空気温度				エバ後空気温度				

絞り位置がエンジンルームの場合

ブロワIN温度: 35.1℃  
エバ圧力: 4.4MPa

ばらつき: 3.4℃

空気流れ方向

0.9m

13.0℃  
(TE: サーマスタ)

21.4℃  
(熱伝対)

エバ前絞り

2点ばらつき: 8.4℃

Pa側 ← → Dr側

絞り位置がエバポレータ直前の場合

ブロワIN温度: 29.2℃  
エバ圧力: 4.8MPa

ばらつき: 1.5℃

空気流れ方向

0.1m

13.1℃

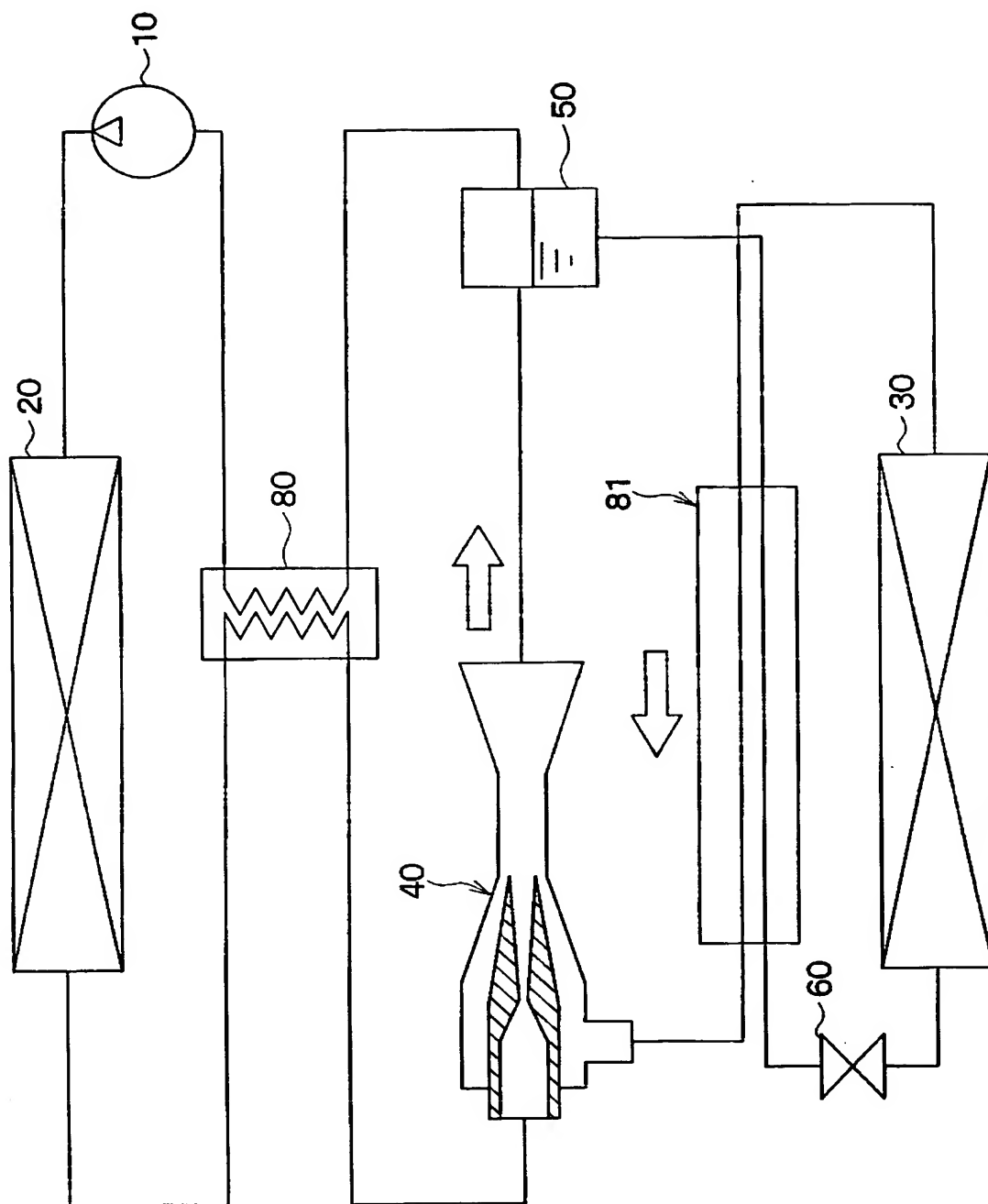
12.3℃

エバ前絞り

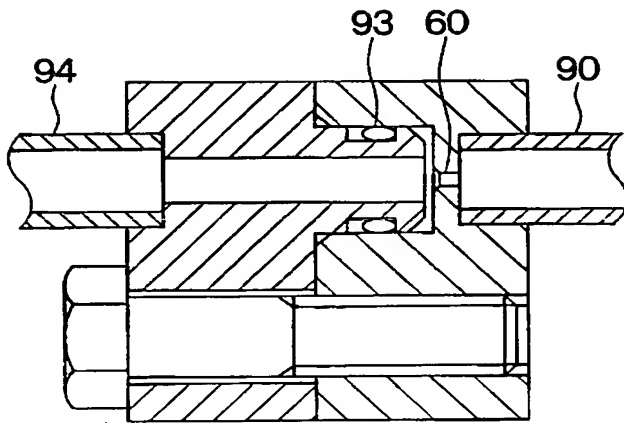
2点ばらつき: 0.8℃

Pa側 ← → Dr側

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エジェクタサイクルにおいて、蒸発器表面の温度分布を均一化する。

【解決手段】 絞り 6 0 を車室内に配置するとともに、下方側から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させる。これにより、上方側のヘッダタンク 3 3 から冷媒を蒸発器 3 0 内に流入させる場合に比べて重量の影響が小さくなり、流速が低く冷媒の動圧が小さい場合であっても、重力の影響により密度の大きい液相冷媒は入口近傍のチューブ 3 1 に流入し、密度の小さい気相冷媒は液相冷媒より奥側のチューブ 3 1 に流入してしまうといったことを抑制できる。したがって、蒸発器 3 0 の部位によって表面温度が相違してしまい、温度分布が悪化するという問題が顕著に発生することを抑制できる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 7 5 6 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー